

HACCP 在 L-组氨酸生产中的应用

肖世青 (荆州出入境检验检疫局, 湖北荆州 434000)

摘要 为保证 L-组氨酸的安全生产, 提高产品质量, 对其生产过程的各个环节存在的潜在生物危害、化学危害和物理危害进行风险分析。确定原辅料验收、精密过滤、金属探测这 3 个关键控制点, 并制定了 HACCP 计划表, 设定了关键限值、监控频率与措施、纠正措施、档案记录和验证程序来监控关键控制点。HACCP 体系的实施降低了组氨酸生产中的危险因素, 可有效提高 L-组氨酸的质量安全, 同时也为 HACCP 体系在氨基酸生产中的应用提供了一定的参考。

关键词 HACCP; L-组氨酸; 危害分析; 关键控制点

中图分类号 S609.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)27-09557-03

Application of HACCP in the Production of L-Histidine

XIAO Shi-qing (Jingzhou Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Jingzhou, Hubei 434000)

Abstract In order to ensure the safety of the L-Histidine production and improve the quality of product, biological, chemical and physical hazards were analyzed in the process of L-Histidine. Three critical control points were confirmed as acceptance of raw materials, metal detection and secondary filter, and the table of HACCP plan was drawn. The critical limit, supervision frequency and measures, correction measures, archival records and verification procedure were set up to monitor the critical control points. The application of HACCP system reduced the hazard factors in the production of L-Histidine and effectively improved the quality and safety of the L-Histidine, and provided a certain reference for the application of HACCP system in the amino acid production.

Key words HACCP; L-Histidine; Hazard analysis; Critical control point

氨基酸是蛋白质通过酸碱蛋白水解过程生成的混合物, 氨基酸产品出口主要用作药品原料、食品添加剂、化妆品原料、饲料等, 涉及到人体健康和食品安全卫生。生产氨基酸产品的主要原料是人发、羽毛、猪毛、猪血粉、玉米等, 主要的加工方法有水解、发酵、合成等。出口氨基酸产品按出口国别需达到美国 USP、日本 AJI 或欧盟 EP 等国际标准, 且近年来因品质问题如旋光度、目数等不符合客户要求而出现退运的情况也屡见不鲜。因此, 如何最大限度地消除生产过程中的危害, 保证氨基酸的品质和卫生安全就显得至关重要。

HACCP 是危害分析与关键控制点 (Hazard Analysis and Critical Control Point) 的简称, 是国际上采用最为广泛的食品安全管理体系^[1]。FDA 法规提供了 HACCP 体系的 7 个原则^[2]: ①危害分析 (HA); ②确定关键控制点 (CCP); ③建立关键限值; ④制定 CCP 的监控程序; ⑤监控发现关键控制点有失控时, 立即采取纠偏措施; ⑥验证程序; ⑦建立档案保存系统。应用 HACCP 体系, 可提高产品生产的安全管理水平和卫生质量, 增强产品的安全性^[3]。它针对特定食品生产工序或操作有关的风险对其中的生物、化学、物理危害的鉴定、评估和控制的系统性方法, 能最大限度地减少或防止食品安全对消费者的危害^[4]。我国最早从 20 世纪 80 年代末开始, 由原国家商检局在出口食品企业中开始推行 HACCP 管理模式。

目前国内关于 HACCP 体系在食品生产过程中的应用研究较多^[5-9], 但尚未见关于 HACCP 体系在氨基酸生产过程中的应用研究。笔者针对 L-组氨酸的生产工艺流程, 结合 HACCP 基本原理, 通过对 L-组氨酸生产过程中主要危害因

子进行分析, 确定关键控制点, 并提出预防纠偏措施等, 以提高对 L-组氨酸质量的控制能力, 增加产品安全性, 适应国外技术性贸易措施要求, 增强出口创汇能力。

1 L-组氨酸生产工艺

1.1 L-组氨酸产品描述 产品名称: L-组氨酸 (L-Histidine); 产品成分: L-组氨酸; 英文名: L-Histidine; 化学名: L-2-氨基-3-(1H-咪唑-4) 丙酸; 分子式: $C_6H_9N_3O_2$; 分子量: 155.16; 主要原料: 羽毛、头发、猪血粉、牛血粉、蹄甲; 产品包装容器及材料: 内包装为塑料, 外包装为纸袋或纸桶; 性状和特征: 溶于酸或碱, 溶于水, 不溶于乙醇、乙醚等有机溶剂; 产品理化性能指标: 比旋光度为 $+12.0^\circ \sim +12.8^\circ$, 干燥失重 $\leq 0.2\%$, 砷 (以 As 计) $\leq 1 \text{ mg/kg}$, 铅 (以 Pb 计) $\leq 10 \text{ mg/kg}$, 氯化物 (以 Cl^- 计) $\leq 0.02\%$, 铁 $\leq 10 \text{ mg/kg}$; 贮存条件: 通风干燥; 保质期: 2 年; 产品用途: 食品添加剂、医药工业原料。

1.2 L-组氨酸的生产工艺流程 依据 L-组氨酸生产加工的全过程, HACCP 小组建立了产品的工艺流程: 角质蛋白 \rightarrow 盐酸水解 \rightarrow 液碱中和 \rightarrow 一次浓缩 \rightarrow 一次脱色 \rightarrow 板框过滤 \rightarrow 树脂吸附 \rightarrow 浓缩结晶 (粗品) \rightarrow 溶解脱色 \rightarrow 板框过滤 \rightarrow 树脂吸附 \rightarrow 精制过滤 \rightarrow 浓缩结晶 \rightarrow 离心分离 \rightarrow 烘干 \rightarrow 金属探测 \rightarrow 包装 \rightarrow 入库。

1.3 L-组氨酸的生产工艺说明

1.3.1 原辅料验收。 ①毛发验收: 有效执行验收标准, 使用来自非疫区的动物毛、发, 供货单位的原料必须提供县级以上动物防疫/消毒证明。②盐酸验收: 应符合国家标准 GB1897-2008《食品添加剂盐酸》的要求, 公司品质部检测酸浓度、重金属等指标, 全部合格后方可入库。③液碱验收, 应符合国家标准 GB5175-2008《食品添加剂 氢氧化钠》的要求, 检测碱浓度, 杂质, 重金属等指标, 全部合格后, 才能入库。④活性炭验收: 应符合国家标准 GB/T 13803.3-1999《木质活性炭》的要求, 公司品质部检测铁含量、水分等指标,

基金项目 湖北出入境检验检疫局科技项目 (HUBE2013-03)。

作者简介 肖世青 (1988-), 女, 湖北荆州人, 副主任科员, 硕士, 从事食品科学研究。

收稿日期 2014-08-11

全部合格后,才能入库。⑤包装物验收,包装物由验收人员按包装材料验收标准进行检验,拒收不合格的包装材料。

1.3.2 盐酸水解。毛发投入水解罐内,通入验收合格的盐酸($\text{Fe}^{2+} \leq 5 \text{ mg/kg}$,含量 $\geq 31.0\%$,溶液颜色清澈)蒸汽,在温度 $120\text{ }^\circ\text{C}$ 下反应7 h。

1.3.3 液碱中和。水解液进入一次中和罐,通入验收合格的液碱(比重1.32,含量 $\geq 30.0\%$),在温度 $80\text{ }^\circ\text{C}$ 下中和20 h至终点 $\text{pH}=5.0$,过滤。

1.3.4 一次浓缩。将上一工序的滤液通入一次浓缩罐内,通入蒸汽,在温度 $120\text{ }^\circ\text{C}$,气压 -0.09 MPa 条件下浓缩6 h后结晶并过滤。

1.3.5 一次脱色。用纯化水对结晶体溶解,结晶液进入一次脱色罐,加活性炭对结晶液进行粗脱色,在温度 $70\text{ }^\circ\text{C}$ 下脱色时间2 h。

1.3.6 板框过滤。对脱色好的料液板框过滤,产生的废渣活性炭下游厂家加工处理。

1.3.7 树脂吸附。滤液进入阳离子交换柱内,先用纯水洗脱,再用 0.1 mol/L 氨水洗脱并收集流出液用Pauly试剂检测,至流出液有组氨酸的Pauly反应时停止洗脱。

1.3.8 精密过滤。通过精制过滤器,可滤去随原辅料进入反应容器的金属碎片及其他杂质。

1.3.9 浓缩结晶。滤液用泵泵入浓缩锅,减压浓缩,浓缩液在结晶罐中冷却结晶,直到有大量的晶体出现。

1.3.10 离心。结晶好的料液用离心机分离,收集组氨酸,即得L-组氨酸半成品。

1.3.11 烘干。用烘箱控制在温度 $65 \sim 75\text{ }^\circ\text{C}$ 、时间 $6 \sim 7 \text{ h}$,将物料烘干至水分 $\leq 0.2\%$ 。

1.3.12 金属探测。前面工序中可能会因设备零件脱落等原因将金属碎片带入产品,若不控制会对人体造成严重危害,将产品在装有金属探测的振动筛过筛,以去除杂质。

1.3.13 包装。根据不同客户的要求,进行产品称重、包装,要求塑料薄膜封口正常,不漏气,得到成品L-组氨酸。

1.3.14 入库。成品放置在专用的成品库中,存放有序并有标识。储藏场所应避免光、阴凉、干燥、洁净;有防虫、防鼠、防潮防霉措施;原料、半成品、成品不能混放。

2 L-组氨酸加工的危害(HA)分析

在L-组氨酸加工中应用HACCP系统,必须根据加工工艺流程,对其中有可能影响L-组氨酸质量和安全卫生的因素进行危害(HA)分析,并提出防止显著危害发生的控制措施。结合L-组氨酸的加工工艺特点,确定L-组氨酸生产中的危害主要为化学危害、物理危害和生物危害3类。具体分析见表1。

表1 L-组氨酸的危害分析

加工步骤	此步骤中可能存在的潜在危害	潜在危害是否显著危害	危害显著性的判断依据	防止显著危害的措施	是否关键控制点
毛发验收	生物性危害:致病菌	否	毛发中存在致病菌,通过后期加工处理可消除		
	化学性危害:重金属残留	是	重金属含量可能超标	拒收不合格产品	是 CCP
	物理性危害:杂质	否	通过后期加工处理可消除		
盐酸验收	化学性危害:重金属残留	是	盐酸中重金属含量可能超标	拒收不合格产品	是 CCP
液碱验收	化学性危害:重金属残留	是	重金属含量可能超标	拒收不合格产品	是 CCP
活性炭验收	化学性危害:重金属残留	是	重金属含量可能超标	拒收不合格产品	是 CCP
包装物验收	生物性危害:致病菌	是	包装物料中可能存在致病菌,SSOP(卫生标准操作程序)控制	拒收不合格产品	是 CCP
	化学性危害:来自包装物自身的化学物质	是	在运送过程中可能受到污染,SSOP控制	拒收不合格产品	是 CCP
盐酸水解	无				
液碱中和	无				
一次浓缩	无				
一次脱色	无				
板框过滤	物理性危害:破损	否	定期检修,SSOP控制		
树脂吸附	无				
浓缩结晶	无				
粗品溶解	物理性危害:破损	否	定期检修,SSOP控制		
脱色	无				
板框过滤	物理性危害:破损	否	定期检修,SSOP控制		
树脂吸附	无				
精密过滤	物理性危害:破损	是	前道工序的杂质	通过精制过滤器	是 CCP
浓缩结晶	无				
离心分离	物理性危害:杂质	否	后期加工可消除		
烘干	物理性危害:破损	否	定期检修,SSOP控制		
金属探测	物理性危害:金属杂质	是	前道工序带来的金属杂质	通过金属探测控制	是 CCP
包装	物理性危害:工具碎片/头发/苍蝇等杂质	否	每批过筛,SSOP控制		
入库	生物性危害:致病菌	否	储存过程中可能被污染,SSOP控制		
	物理性危害:杂质	否	储存过程中可能被污染,SSOP控制		

2.1 生物性危害 L-组氨酸生产中的生物有害物质有细菌总数、大肠杆菌母菌、沙门氏菌等,主要随毛发进入到反应容器内,生产环境、设备工具、生产人员等都有可能引起二次生物污染。对于从毛发角蛋白中提取的氨基酸,在生产过程中首先要对毛发等材料在 120 ℃ 高温的高浓度盐酸中进行水解,该过程反应时间为 7 h,然后再用强碱进行中和,各种微生物根本无法在这种环境下生存。

2.2 化学性危害 化学性危害主要包括以下 2 类:①随各种原辅材料进入并反应残留下来的硫酸盐、氯化物、氨盐,均是对人体有害的物质,过量摄入会对人体造成伤害。②随原辅材料进入的重金属类,主要有铁、砷、铅,重金属是对人体有害的物质,能损害人的神经系统、器官,并能引发中毒,是高风险有害物质。要严格控制各种原辅材料中的重金属

的含量,在生产源头控制各种重金属的含量。

2.3 物理性危害 物理性危害包括原辅料中携带的各种杂质、生产设备可能混入的金属碎片等。因氨基酸生产工艺大多是全封闭的容器内反应,对原料验收、过滤工序、金属探测工序的有效控制,可除去可能存在的物理杂质。

3 关键控制点 (CCP) 的监控及控制措施

根据分析加工步骤中可能存在的潜在危害、潜在危害是否显著、显著性判断依据、防止措施,判断潜在危害是否关键控制点,其中危害不显著、可以在后道工序采取其他补救措施的危害不作为关键控制点。通过表 1 分析,在 L-组氨酸生产过程中应确立 3 个关键控制点 (CCP):原辅料验收、精密过滤、金属探测。L-组氨酸 HACCP 计划表见表 2。

在原辅料控制方面需监控:验收人员是否经培训并具备

表 2 组氨酸 HACCP 计划

关键控制点 (CCP)	显著危害	关键限值	监控			纠正措施	记录	验证	
			对象	方法	频率				
CCP1 原辅料验收	重金属超标	原辅料中重金属应符合国家标准的要求	①原辅料;②供应商	①供方评定;②原料抽检、验收	①每年一次供方评定;②每批原料由合格供方提供检测报告;③品质部检测重金属等指标合格后入库	品管、采购人员和 HACCP 小组成员	发现超标情况,拒收原料,取消合格供方资格	①合格供方名单;②原辅料检测报告;③验收记录及纠偏记录	①审核合格供方资料;②审核每批次检测报告;③审核验收记录及纠偏记录
CCP2 精密过滤	杂质	①滤芯(完好无破损);②滤袋(清洁无破损)	①滤芯;②滤袋	①更换滤芯;②清洗滤袋	①滤芯每周更换;②滤袋每批清洗	操作人员和 HACCP 小组成员	①立即对滤芯进行更换;②再次进行清洗或更换滤袋	①过滤装置滤芯更换记录;②滤袋检查和清洁记录	审核过滤检查清洁记录
CCP3 金属探测	金属类异物	①金属探测器灵敏度;②直径 2mm 的金属片不得通过金属探测仪	①金属探测片校正;②物料金探检验	①标准块校正;②目视	①每批校验三次;②每批次产品均通过金属探测器检验	操作人员和 HACCP 小组成员	①再次校验或调节仪器监测灵敏度,并将上次通过检测物料重新检测;②发现金属探测器报警,立即对物料进行挑拣	①校准记录;②金属探测异常记录	审核每批校准记录及纠偏记录

正确执行验收标准的能力;验收检测设备是否满足验收要求,是否按期校准或检定;验收记录是否规范完整,是否按规定建立并保持档案。在加工过程控制方面需监控:操作人员是否知晓工艺要求;工艺参数是否符合工艺文件要求;工艺参数的计量仪表是否按期进行校准或检定;关键工序的生产设备是否满足要求,是否按要求进行维护保养;不合格工序产品是否未经验证和批准流入下道工序。在成品检验控制方面需监控:检验人员的能力是否满足要求;是否按成品检验的要求配齐检测设备;检测设备是否按期校准或检定;检验记录是否规范完整,并按规定建立并保持档案;成品仓库是否存放有序并标识;成品仓库是否保持清洁以防止成品的污染。

4 HACCP 计划的执行和审查

L-组氨酸加工的 HACCP 工作计划表制定好之后,关键还在于对其的执行情况和执行力度。操作人员应严格按照 HACCP 计划表的要求执行生产并做好监控记录,主要是原辅料验收记录、过滤检查清洁记录、混合包装工艺记录等。此外,为了在生产过程中保证 HACCP 计划表的良好运行,还应制定良好操作规范 (GMP)、卫生操作程序 (SSOP) 以及相应的支持性文件。另外, HACCP 小组应定期对 HACCP 执行的情况进行审查,保证 HACCP 体系的正常运行。

5 讨论

该研究针对 L-组氨酸的生产工艺流程,结合 HACCP 基本原理,对 L-组氨酸生产过程中的各个环节可能造成的潜在危害进行分析,提出关键控制点和预防纠偏措施等。通过对生产过程 3 个关键控制点的严格监控,将潜在危害因子降到最低程度,有效保证了产品的质量安全,同时提高了产品的市场竞争力。研究结果可对出口氨基酸行业提高产品质量提供一定的参考,以增加产品安全性,适应国外技术性贸易措施要求,规避贸易风险。

HACCP 体系着重强调食品安全的管理在于对食品危害的预防,而不是主要依赖于对最终产品的检验^[10]。随着时间的推移或工艺的改进,危害和关键控制点都可能发生变化,应根据生产的实际情况,对 HACCP 体系进行持续地审查、验证及修订,保证体系正常运行。

参考文献

- [1] 刘海,张嘉强,任鹏等. HACCP 在胶原蛋白寡肽果味饮料加工中的应用[J]. 现代食品科技,2011,27(8):1007-1009.
- [2] WHO. WHO Technical Report Series, NO. 908 Annex 7, Application of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) methodology to Pharmaceuticals [R]. Geneva:WHO,2003.

拓宽专业化人才的知识面,使得运维管理人员在工作中更好地结合实际、融会贯通,逐渐做出具有鲜明特色的单位网站,既能充分展示农业科研单位在行业科技前沿的最新动态,又能更好地履行社会公益性职责,展示其在科技普及、成果推广等方面开展的工作。简言之,农业科研单位的网站运维工作需要从业人员集计算机网络知识、农业知识、新闻传播学知识于一身,形成“三足鼎立”的知识结构。

2.2 加强网站安全能力建设 如今,解决网站安全问题已经刻不容缓,要尝试从以下3个方面入手解决。

2.2.1 建立健全网站安全工作机制,让各项工作有据可循。既要形成从上到下的多级责任制,使网站安全工作能够得到层层落实,又要规范网站运维程序,形成定期检查的工作机制,发现安全隐患与漏洞要及时补救,同时要制定详细的应急预案,用以应对突发的网站安全事件。

2.2.2 全方位做好技术防范工作,变被动应对为主动防护。建网之初要将网站安全建设工作作为重中之重,在网站开发过程中充分考虑当前及今后一段时间内的网站安全需求,通过采取各项技术措施,将防范工作做到前头。单位要设立专项资金用于网站安全建设,定期购置安全设备、升级相应软件。

2.2.3 增强运维人员安全保密意识。通过各种途径加强网站运维人员安全保密培训,增强安全保密意识,做到“涉密不上网,上网不涉密”,对敏感、保密信息要严格把关,不能违规泄露。

2.3 重视受众需求开展网站建设 当前,相比于传统的“传者本位”思想,受众本位理论主导了传媒的发展方向,受此理论的影响,受众需求逐渐得到重视。因此在网站建设之初就要冲破以往的套路,考虑以受众为中心进行自身定位以及建设规划,让受众从网站获取最大限度的信息满足。这就需要做到以下3点。

2.3.1 重视需求调研工作,准确把握受众的信息夙求。也就是要在建设前期认真制定调研内容,确定调研群体,调研并挖掘出每类受众群体的信息需求,通过分析需求的特点,形成对网站建设各个方面的详细规划。在网站上线使用后,要定期通过网站的统计分析功能,分析用户获取信息的类型、频率,便于明确网站的下一步建设重点和目标。其次要重视页面设计、栏目设置,增强网站的美观性、实用性。网站的页面设计要紧跟前沿,将潮流元素引入页面设计中,使之

能够充分满足读者在视觉上的需求。网站的栏目设置既要考虑到基本情况、科研进展的发布,也要考虑到与用户的互动设置和搜索功能,满足用户自助查询等信息需求,形成双向互动式网站服务风格。

2.3.2 增加吸引力。为了避免页面文字过多造成枯燥乏味的问题,在网站页面设计过程中,要适当增加图片的应用,以使页面形象直观,更具有吸引力。

2.3.3 加强内容建设。农业科研单位的网站不能仅为上级而建,不能仅为自己而建,越来越迫切的是为大众而建。因为全社会迫切需要农业科研单位在做好农业科研基础性工作的同时,也要更好地承担对社会大众的公益性责任。目前,此类网站的社会用户主要有媒体记者、具有学习意识的农民、迫切了解生活常识的城市居民等。社会用户群体的特点是没有农业专业背景,但亟需了解与自身生活息息相关的农业科研工作进展。在面对这样的受众时,以往言之无物、专深晦涩的内容显然已不适应,而是要更加注重科普性、可读性等方面内容的体现。例如,在介绍科研进展时,要用浅显易懂的语言交代清楚“为什么这样做”、“做了什么工作”、“将产生什么影响”,并且要注重语言的通俗化,将专业语言风格转换成社会大众能理解的科普性语言风格,使大众能够明白农业科研工作与自身的生活多么息息相关。另外,要充分考虑用户群体中,各类用户的占比问题,在信息发布时,要尽量多发布占比较大用户感兴趣的信息,例如,与公益性职责相关的科研动态、实用农业技术、成果展示等信息。

3 结语

综上所述,网站已成为农业科研单位对社会、行业、大众展示其重要作用的一扇窗口,把这类网站做起来易,做好做出特色难。网站的建设与运维是个长期的、动态的过程,因此要充分做好前期调研工作、中期调试工作、后续调整工作,要注重人才的关键性作用,把这类网站建设成具有自身特色的集科研基础性、公益性于一身的大众喜闻乐见的好网站。

参考文献

- [1] 崔柏,孙毓川.谈高校门户网站建设[J].合作经济与科技,2014(4):127-128.
- [2] CNNIC.2013年第32次中国互联网发展状况统计报告[R].2013.
- [3] 唐存琛,朱珊珊.新闻网站中互动性的应用研究[J].新闻知识,2014(1):70-71.
- [4] 于杰,邓长辉,罗俊,等.中国地区农业类网站存在的问题及解决对策[J].科技创新导报,2014(2):50-51.

(上接第9559页)

- [3] 卓成龙,李大婧,宋江峰.速冻菜用大豆籽粒 HACCP 体系的建立与应用[J].江苏农业科学,2012,40(5):217-219.
- [4] 朱佳廷,冯敏,严建民,等.熟肉制品辐照加工 HACCP 体系的建立与应用[J].江苏农业科学,2013,41(12):296-298.
- [5] 阮宏伟. HACCP 体系在出口大米蛋白生产过程中的应用研究[J].绿色科技,2012(11):201-204.
- [6] 王新颖,江志伟,方龙音,等. HACCP 体系在葡萄安全生产过程中的应用[J].食品工业,2014,35(4):149-152.

- [7] 孙凯婷,张潇予. HACCP 体系在山楂蜜饯加工中的应用[J].食品工业,2013,34(9):176-179.
- [8] 张明玉. HACCP 在脱水大蒜生产中的应用[J].食品研究与开发,2013,34(22):91-94.
- [9] 刘鑫,赵鹏,张慧,等. HACCP 体系在冷冻草莓加工中的应用[J].食品研究与开发,2013,34(22):95-97.
- [10] 姚军,冯浩然,刘建平,等. 蜂花粉生产中 HACCP 体系的建立与应用研究[J].中国农学通报,2012,28(30):277-282.